



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 43 02 231 C 2

⑤① Int. Cl.⁶:
B 07 C 3/02

②① Aktenzeichen: P 43 02 231.6-42
②② Anmeldetag: 28. 1. 93
④③ Offenlegungstag: 18. 8. 94
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 8. 95

DE 43 02 231 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,
DE

⑦④ Vertreter:

Pohlmann, B., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Ass., 6000
Frankfurt

⑦② Erfinder:

Gillmann, Hanno, Dr.-Ing., 78465 Konstanz, DE;
Kechel, Ottmar, Dipl.-Ing., 78333 Stockach, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 32 05 651 C3
DE 42 36 507 A1
DE 38 23 644 A1

Proceedings US-PS Advanced Technology
Conference Washington, DC, 2.12.1992, S. 1061-1074;

⑤④ Verfahren zum Sortieren von Sendungen in der Verteilgangsequenz bei Briefverteilanlagen

DE 43 02 231 C 2

Beschreibung

In Briefsortieranlagen wird Postgut, insbesondere Briefe, nach einem eventuell vorgeschalteten Vorsortiergang sortiert und in eine Vielzahl von Stapelfächern abgelegt. Je Sortiergang ist dabei die erreichbare Feinheit der Verteilung durch die Anzahl der Stapelfächer bestimmt, auf die das Postgut verteilt wird. Häufig ist es allerdings weder erwünscht noch aus praktischen Gründen möglich, für jede kleinste Klasse eines Sortiervorgangs ein eigenes Sortierfach vorzusehen. Beispielsweise wird, wenn das Postgut entsprechend der Reihenfolge einer Verteilung beim Briefträgergang sortiert werden soll, nicht für jeden Postempfänger ein eigenes Sortierfach erforderlich sein. Vielmehr wird das Postgut in der selben Sequenz, in der es dann später vom Zusteller während seines Verteilungsganges verteilt wird (Verteilungssequenz), auf eine bestimmte Anzahl von Stapelfächern verteilt. Innerhalb jedes Sortierfachs ist das Postgut dabei entsprechend der vorgeschriebenen Reihenfolge angeordnet, so daß bei entsprechender Anordnung der Stapelfächer das gesamte Postgut entsprechend der vorgegebenen Sequenz angeordnet ist. Um bei Sortieranlagen mit einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Stapelfächern auskommen zu können, wird, wie z. B. in den Proceedings USPS Advanced Technology Conference, Washington, DC, vom 2.12.1992, p. 1061—1074 beschrieben wird, das Postgut mehrfach und u. U. indirekt sortiert.

Bereits bekannt sind Briefsortieranlagen, bei denen die Stapelfächer gegenüber der Postguteingabe angeordnet sind, so daß nach jedem Sortiergang, dem ein weiterer Sortiergang folgt, das Postgut aus den Stapelfächern manuell schnell wieder in ein Eingabemodul eingegeben werden kann. Das Postgut wird beim manuellen Umladen jeweils handvollweise aus dem Fach in Behälter umgeladen, die in einem fahrbaren Gestell gegenüber von den Stapelfächern aufgestellt sind. Üblich ist dabei, daß die Behälter ein größeres Fassungsvermögen besitzen als die Stapelfächer, die bei jedem Sortiergang mehrfach zum Umladen entleert werden. Voraussetzung für eine Sequentierung nach dem oben beschriebenen Verfahren ist, daß die Reihenfolge der Sendungen nach dem ersten und für alle folgenden Sortiergänge und bei der Wiedereingabe strikt eingehalten wird (Sequenzintegrität), wozu erforderlich ist, daß die Behälter nach jedem Sortiergang in richtiger Reihenfolge mit dem fahrbaren Gestell oder zusätzlichen Transportmittel zur Stoffeingabe zurückgebracht werden, bzw. nach dem letzten Sortiergang in zur Weiterbearbeitung geeignete Gruppen sortiert werden. Nachteile des Standes der Technik sind insbesondere, daß zur Postguteingabe und Fachentleerung mindestens zwei Operateure erforderlich sind und daß das Umstapeln bzw. Zwischenstapeln des Postguts in Behältern erhöhten Platzbedarf sowie das Risiko von Verletzungen der Sequenzintegrität mit sich bringt, da die Stapel im Behälter leicht umfallen können, wenn der Behälter nur teilgefüllt ist und damit die hergestellte Sequenz gestört werden könnte, die Stapel versehentlich in falsche Behälter geladen werden, oder daß die Reihenfolge der Behälter verwechselt wird.

Aus der DE 32 05 651 ist eine Sortiervorrichtung bekannt, mit der Poststücke entsprechend den von ihnen getragenen Postleitzahlen in Stapelfächern gestapelt werden. Dabei werden, wenn eine Anzahl von Poststücken eingestapelt ist, vor dem Erreichen des Vollstapelzustandes oder bei Erreichen des Vollstapelzustandes Poststücke aus dem Stapelfach in ein weiteres Fach geschoben.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Angabe eines Verfahrens, das unter Einhaltung der Sequenzintegrität ein einfaches, schnelles und sicheres Sortieren des Postgutes ermöglicht. Gegenüber dem Stand der Technik weist das erfindungsgemäße Verfahren den Vorteil auf, daß nur ein Operator erforderlich ist, daß praktisch keine teilgefüllten Behälter entstehen, daß das Risiko einer Verletzung der Sequenzintegrität vermindert ist und daß ein geringerer Platzbedarf besteht.

Die Aufgabe wird gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Die Erfindung geht von der Idee aus, bei einem Sequentierungsverfahren während des Sortiergangs die Stapelfächer nicht zu leeren, dabei einen Sortierplan zu verwenden, bei dem möglichst kein Stapelfach voll- bzw. überläuft, und nach Beendigung des Sortiergangs den Inhalt der Stapelfächer sequenzgerecht direkt in eine das Eingabemodul bedienende Fördereinrichtung oder in Behälter umzuladen und sequenzgerecht dem Eingabemodul oder einer anderen Weiterverarbeitung zuzuführen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen genauer erläutert.

Fig. 1 zeigt eine Briefsortieranlage zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens,

Fig. 2 illustriert die Zuordnung des Inhalts eines Behälters zu den einzelnen Stapelfächern nach dem Entladen der Fächer für den Fall, daß jedem Bestimmungsort (Richtung) zwei Fächer vergeben werden,

Fig. 3 zeigt die Reihenfolge der sequenzierten Sendungen in den Stapelfächern bei 800 Stops,

Fig. 4 zeigt die Reihenfolge der sequenzierten Sendungen in den Behältern bei 800 Stops.

Fig. 1 zeigt schematisch eine Briefsortieranlage zur Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem eine Anzahl von Stapelfächern 1 gegenüber einer Fördereinrichtung 2, mit der die Sendungen 3, die in Transportbehälter 4 gefüllt worden sind, zum Eingabemodul 5 transportiert werden. Für eine schnelle und sichere Umladung der Sendungen aus den Stapelfächern 1 in die Behälter 4 und den anschließenden Transport zur Fördereinrichtung 2 dient eine zwischen den Stapelfächern und der Fördereinrichtung angeordnete und entlang der Reihe der Stapelfächer 1 bewegbare Umladebrücke 6, wie sie z. B. aus der DE 42 36 507 bekannt ist.

Im folgenden wird zur Vereinfachung die Erfindung am Beispiel des Sequentierens in zwei Sortiergängen beschrieben, da es für den Fachmann offensichtlich ist, wie das Verfahren für mehr als zwei Sortiergänge zu verallgemeinern ist. Wie üblich, wird im ersten Sortiergang nach der am wenigsten signifikanten Stelle sortiert (least significant digit, LSD). Der Sortierplan ist dabei so ausgelegt, daß möglichst ein Vollaufen der einzelnen Stapelfächer vermieden wird. Eine solche Optimierung ist möglich, da erfahrungsgemäß das Postgutaufkommen für bestimmte Destinationen (Zielorte) begrenzt um statistische Mittelwerte schwankt, die durch Messungen festgestellt und dem Sortierplan zugrundegelegt werden können. Während des ersten Sortiergangs wird nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kein Fach entleert. Nach Ende des Sortiergangs werden die Sendungen

mittels der Umladebrücke 6 direkt vom Stapelfach 1 in die Behälter 4 umgeladen, wobei aufeinanderfolgende Fächer hintereinander in einen Behälter geleert werden, bis dieser voll ist. Die Umladebrücke bildet einen durchgehenden Gleitweg zwischen jeweils einem Stapelfach und der gegenüber angeordneten Fördereinrichtung. Auf diese Weise wird das Entstehen von teilgefüllten Behältern weitgehend vermieden, wodurch auch eventuelle Probleme mit dem Umkippen von Stapeln von Postsendungen innerhalb der Behälter minimiert werden. Die gefüllten Behälter werden hintereinander in der Fördereinrichtung 2 angeordnet. Vorzugsweise ist dafür ein Förderband 2 vorgesehen, dessen Breite ungefähr der Breite der verwendeten Behälter entspricht. Die Entleerung der Fächer in die Behälter und die Anordnung der Behälter innerhalb der Fördereinrichtung bzw. auf dem Förderband 2 erfolgt dabei sequenzgerecht. Enthält zum Beispiel der LSD in absteigender Ordnung die Elemente a, b, c, d, e, f, g, h, i, k, so erfolgt, wie in Fig. 1 dargestellt, die Entleerung der Fächer in der Reihenfolge k, i, h, g, f, e, d, c, b, a, und in jedem Behälter sind die Sendungen so angeordnet, daß die höchsten Elemente des LSD am Ende des Behälters eingestapelt sind, die niedrigsten vorn. Die Behälter werden so auf das Förderband gesetzt, daß das Ende eines neu auf das Förderband gesetzten Behälters an die Vorderseite eines bereits auf dem Förderband befindlichen Behälters angrenzt. Eine solche Anordnung wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß die Umladebrücke eine trichterförmige asymmetrische Extension aufweist. Durch diese zwangsweise Anordnung und Förderung der Behälter wird vermieden, daß die Reihenfolge der Behälter und damit die Sequenzintegrität gestört wird. Die angegebene Art des Umladens wird bei einer Briefsortieranlage gemäß Fig. 1 folgendermaßen realisiert: Die Umladebrücke 6 wird von einem Operator entlang der Reihe der Stapelfächer bewegt, und zwar so, daß die Sequenz k, i, h, g, f, e, d, c, b, a der Stapelfächer abgefahren wird, d. h. in der Fig. 1 von rechts nach links. Dabei geht der Operator hinter der Brücke 6, hebt mit der rechten Hand das in den Stapelfächern üblicherweise zur Stabilisierung der Sendungen verwendete Trennmesser, stützt mit der linken Hand die eingestapelten Sendungen, setzt das Trennmesser in die Anfangsposition zurück und schiebt anschließend den Sendungsstapel mit beiden Händen in den auf der Brücke befindliche Behälter. Falls der Sendungsstapel nicht mehr ganz in den im Behälter zur Verfügung stehenden Platz paßt, wird zunächst nur ein Teil des Stapels aus dem Fach entnommen und der Rest mit dem Trennmesser wieder gesichert. Der gefüllte Behälter wird auf das Förderband geschwenkt, was im Fall der Fig. 1 einer Schwenkbewegung des Operators nach links entspricht, so daß die zuletzt in den Behälter eingesetzte Sendung auf der dem Eingabemodul zugewandten Seite des Behälters steht. Anschließend nimmt der Operator einen leeren Behälter und beginnt diesen mit den restlichen Sendungen zu füllen. Vorzugsweise endet das Förderband 2 vor dem Eingabemodul, so daß die Behälter einfach in das Modul hineingeschoben bzw. umgeladen werden können.

Im zweiten Sortiergang werden die Sendungen nach der am meisten signifikanten Stelle (most significant digit, MSD) sortiert und in die Stapelfächer abgelegt, wobei durch einen entsprechend optimierten Sortierplan gewährleistet ist, daß auch im zweiten Sortiergang die Stapelfächer möglichst nicht überlaufen. Nach Beendigung des Sortierlaufs werden die Fächer in gleicher Weise in die Behälter entleert und die Behälter auf das Förderband gesetzt, wie in Sortiergang 1. Vom Sortierband werden die Behälter der Reihenfolge nach entnommen, in entsprechende Karren umgesetzt und der weiteren Verarbeitung zugeführt.

Natürlich ist das erfindungsgemäße Verfahren nicht an die Verwendung von Behältern gebunden. Vielmehr ist es möglich, nach dem Sortiergang 1 die Sendungen unmittelbar aus den Stapelfächern 1 zu entnehmen und über eine Umladebrücke auf das Förderband 2 zu schieben, damit die Sendungen anschließend sequenzgerecht dem Eingabemodul zugeführt werden. Hierfür ist lediglich erforderlich, daß gewährleistet ist, daß die Sendungsstapel auf dem Förderband 2 satt aneinanderliegen, so daß ein Umfallen der Sendungen vermieden wird. Dies kann einfach z. B. durch eine entsprechend gesteuerte Nachführung des Förderbands 2 erreicht werden, durch die die auf dem Förderband 2 liegenden Sendungen 3 an die Umladebrücke 6 beim Leeren des jeweiligen Stapelpaares herangeführt werden.

Im folgenden wird die Dimensionierung einer Sortieranlage mit 200 Stapelfächern mit einer jeweiligen Stapelkapazität von 350 Sendungen für den Fall von 2000 bzw. 1500 Sendungen pro Zusteller illustriert.

Bei einer Anlage mit 200 Stapelfächern à 350 Ladungen können maximal 70.000 Sendungen in einem Sequenzierungslauf verarbeitet werden. Um Reserven für unterschiedliche Sendungsdicken und ungleich zu füllende Fächer zu haben, wird lediglich mit 70% der maximalen Kapazität, also ca. 50.000 Sendungen gearbeitet. Es wird angenommen, daß jeder Zusteller 800 Stops zu bedienen hat. Dies bedeutet, daß z. B. bei einer Anzahl von 2000 Sendungen pro Zusteller je Sequenzierungslauf 25 Zusteller erforderlich sind. Bei 200 Stapelfächern sind bekanntlich 200.000 Stops maximal verfügbar (s. z. B. Proceedings USPS Advanced Technology Conference, Washington, 2.12.1992, Seiten 1061 — 1074). In der folgenden Tabelle ist die Situation für die oben angegebene unterschiedliche Anzahl von Sendungen pro Zusteller übersichtsmäßig zusammengestellt.

Beispiel	A	B
Sendungen/Zusteller*	2.000	1.500
Delivery Stops/Zusteller*	800	800
Anzahl Zusteller je Sequ.-Lauf	25	33
Gesamtzahl der Delivery-Stops	20.000	26.400
Verfügbar (200 · 200)	40.000	40.000
* = Durchschnittswerte		

Aus der Tabelle ergibt sich, daß in Beispiel A im ersten Sortiergang noch zwei Fächer je Bestimmungsort (Richtung) vergeben werden können, in Beispiel B noch zwei Fächer für jeden zweiten Bestimmungsort. In einem solchen Fall wird zunächst das erste Fach gefüllt, dann auf das zweite, benachbarte Stapelfach umgesteuert. Für Beispiel A soll der Sequentiervorgang im folgenden genauer beschrieben werden. Im ersten Sortiergang wird in die Fächer

1 + 2 : DSN 001, 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701

3 + 4 : DSN 002, 102, 202, 302, 402, 502, 602, 702

5 + 6 : DSN 003, 103, 203, 303, 403, 503, 603, 703

usw.

199 + 200 : DSN 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800

abgelegt, wobei die Stops des Zustellers mit DSN (delivery sequence number) numeriert sind.

Wie bereits oben dargestellt, beginnt man beim Umladen der Sendungen in die Behälter von hinten, so daß die höchsten Werte der DSN am Ende des Behälters eingestapelt sind, die niedrigsten dagegen vorn. Fig. 2 zeigt für das Beispiel A den Inhalt 3 eines Behälters 4 nach dem Entladen der Fächer 1 bis 6, wobei mit 8 das Stapelfach mit der Nummer 1 bezeichnet ist. Am Ende des Behälters ist der Inhalt der Stapelfächer 5 und 6 eingestapelt, während sich der Inhalt der Stapelfächer 1 und 2 vorne befindet. Wird daher nach dem ersten Sortiergang das Postgut dem Behälter entnommen, so wird der Inhalt des Stapelfachs 1 als erstes in Sortiergang 2 verteilt, und liegt nach dem Sortiergang 2 am vorderen Ende der jeweiligen Stapelfächer, in die die Sendungen eingestapelt worden sind.

Im zweiten Sortiergang hat jeder Zusteller im Beispiel A 8 Fächer, in denen die Sendungen, wie in Fig. 3 dargestellt, einsortiert sind. Danach sind die Sendungen mit den DSN 1—100 in einem ersten, die mit den DSN 101—200 in einem zweiten usw., die Sendungen mit DSN 701—800 in einem 8. Fach einsortiert. Zusteller, die nur 700 oder 600 DSN zu beliefern haben, benötigen entsprechend weniger Fächer; bei mehr als 800 DSN sind entsprechend mehr Fächer erforderlich. Um zu einer sequenzgerechten Anordnung der Sendungen in Behälter zu gelangen, erfolgt das Umladen aus den Stapelfächern der Fig. 3 in die Behälter von rechts nach links. Die damit in den Behältern entstandene Reihenfolge der Sendungen ist in Fig. 4 beispielhaft dargestellt. Wieder ergibt sich, daß die Sendungen mit der niedrigsten DSN im vorderen Teil der Behälter, und die mit höheren im hinteren Teil der Behälter abgestapelt sind.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird mit einem entsprechend optimierten Sortierplan gewährleistet, daß die Fächer nur mit geringer Wahrscheinlichkeit überfüllt werden. Für den unwahrscheinlichen Fall, daß doch ein Überlauf auftritt, werden pro Reihe Stapelfächer zwei bis drei frei zuordenbare Überlauffächer vorgesehen, die durch entsprechende Signalisierung beim Fachentleeren in die Sequenz eingefügt werden. Falls also ein Stapelfach vollläuft, wird diesem Bestimmungsort (Richtung) eines der freien Überlauffächer zugeordnet, in das

im folgenden die entsprechenden Sendungen gestapelt werden. Beim Entleeren der Stapelfächer wird, z. B. durch eine Blinklampe, der Operator angewiesen, das Überlauffach zu entnehmen und zu quittieren. Welches Überlauffach zu entnehmen ist, wird im Stapelfach-Display angezeigt. Infolgedessen kommt es dabei nur zu geringen Ausnahmen bei der Reihenfolge des Entleerens der Stapelfächer, während im allgemeinen im Laufe des Verfahrens keine Änderung notwendig ist.

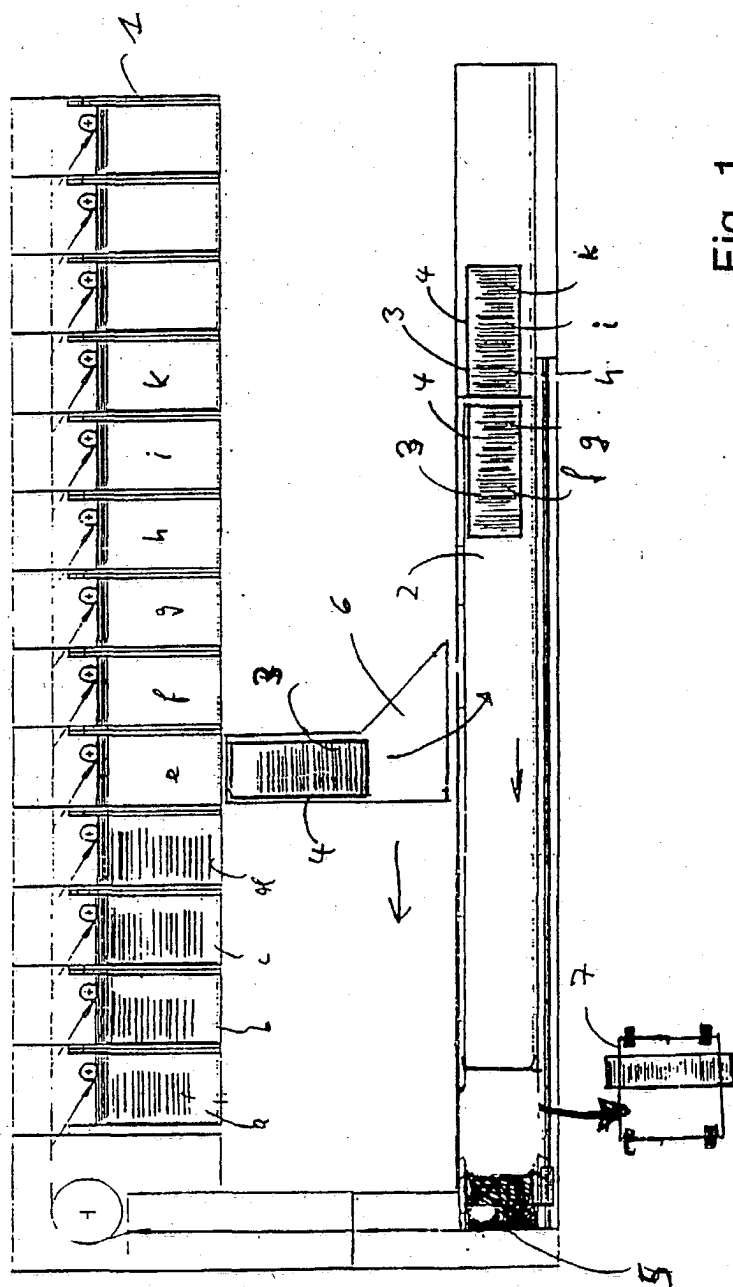
Für eine besonders einfache und sichere Entleerung der Stapelfächer wird vorzugsweise der aus der DE 38 23 644 A1 bekannte Stapelbehälter mit beweglichem Boden verwendet. Dieser Behälter ermöglicht ein direktes Einstapeln der Sendungen aus dem Stapelfach, ohne daß die Sendungen vom Operator angehoben oder über den Rand des Behälters gehoben werden müßten. Darüberhinaus ermöglicht die Verwendung dieser Behälter auch ein direktes Hinüberschieben der Sendungen aus dem Behälter in das Eingabefach des Eingabemoduls. Weil die Sendungen innerhalb des Behälters auf die Stapelkante ausgerichtet sind, ist auch ein erneutes Ausrichten der Sendungen nicht erforderlich.

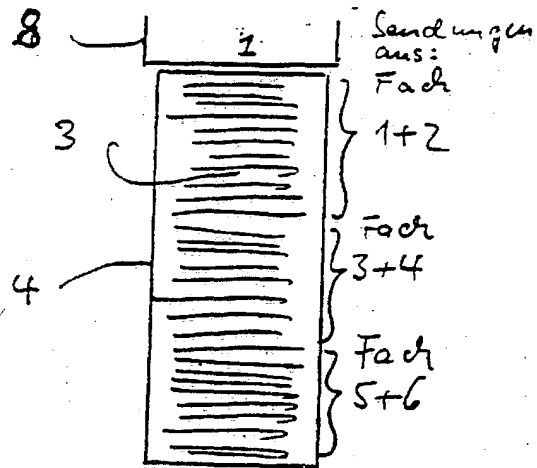
Im Vorangehenden ist zur Vereinfachung von einer Sortieranlage mit nur einer Reihe von Stapelfächern ausgegangen worden. Üblich sind jedoch mehretägige Anordnungen der Stapelfächer. Dementsprechend wird bei dem erfindungsgemäßen Verfahren eine höhenverstellbare Umladebrücke 6 verwendet, bei der die Gleitebene der Umladebrücke jeweils auf das Niveau der Stapelfächerböden angehoben bzw. abgesenkt werden kann. Dementsprechend wird jeder Stapelfachreihe (Strang) gegenüber eine Fördereinrichtung bzw. ein Förderband angeordnet. Um von den verschiedenen Höhen der Förderbänder auf die Höhe der Eingabevorrichtung des Eingabemoduls zu gelangen, wird dabei eine bewegliche Höhenausgleichs-Brücke verwendet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Sortieren von Sendungen in der Verteilgangsequenz in mehreren Sortierläufen bei Briefverteilanlagen mit Reihen von Stapelfächern (1), dadurch gekennzeichnet, daß
 - das Sortieren der Sendungen in die Stapelfächer (1) nach einem Sortierplan erfolgt, gemäß dem jedes oder fast jedes der Stapelfächer während eines Sortierlaufs höchstens bis zu seiner maximalen Füllkapazität gefüllt wird, wobei, falls ein Stapelfach (1) vollgelaufen ist, diesem ein Überlauffach zugeordnet wird, in das die weitere Abstapelung erfolgt,
 - während eines Sortierlaufs die Stapelfächer (1) nicht geleert werden,
 - und daß jeweils nach Beendigung eines Sortierlaufs eine sequenzgerechte Umladung der Sendungen aus den Stapelfächern (1) in eine gegenüber den Stapelfächern (1) angeordnete Fördereinrichtung (2) erfolgt.
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Umladung in die Fördereinrichtung (2) oder die Behälter (4) eine entlang der Reihe der Stapelfächer (1) bewegbare Umladebrücke (3) verwendet wird.
3. Verfahren gemäß Ansprüchen 1 – 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälter (4) beim Umladen jeweils bis zu ihrer maximalen Aufnahmekapazität gefüllt werden.
4. Verfahren gemäß Ansprüchen 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, daß eine für einen Operator sichtbare Signalisierung erfolgt, falls eine Abstapelung in ein Überlauffach erfolgt ist.
5. Verfahren gemäß Ansprüchen 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß einem Bestimmungsort (Richtung) mehr als ein Stapelfach (1) zugeordnet wird.
6. Verfahren nach Ansprüchen 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Behälter (4) nach erfolgter Umladung zur weiteren Verarbeitung der Sendungen auf ein Förderband (2) gebracht werden.
7. Verfahren nach Ansprüchen 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß Behälter (4) mit beweglichen Fachböden für ein direktes Einstapeln der Sendungen verwendet werden.
8. Verfahren nach Ansprüchen 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer mehretägigen Anordnung der Stapelfächer (1) eine Umladung auf übereinander angeordnete Förderbänder erfolgt.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen





	800	700	600	500	400	300	200	100
	701	601	501	401	301	201	101	1

Fig. 3

800	550	243
...	501	...
...	500	...
...
701	401	201
700	400	200
...
601	...	101
600	301	100
...	300	...
551	244	001

Tray 3 Tray 2 Tray 1

Fig. 4